

30. 9. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   9 月 3 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 3 4 1 7 1 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [J P 2 0 0 3 - 3 4 1 7 1 8]

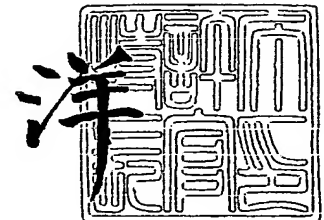
出 願 人      松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月   4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2900655389  
【提出日】 平成15年 9月30日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04B 7/26  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバ  
                        イルコミュニケーションズ株式会社内  
    【氏名】 段 勁松  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバ  
                        イルコミュニケーションズ株式会社内  
    【氏名】 山田 大輔  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100105050  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 鷺田 公一  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 041243  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9700376

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

送信データを再送する場合における I-Q 平面上の各シンボルデータの配置位置を示すコンスタレーションマッピング位置が前記送信データを初回に送信する場合における前記コンスタレーションマッピング位置に対して異なるように前記コンスタレーションマッピング位置を決定する配置決定手段と、

同一振幅を有する各シンボルデータが前記配置決定手段にて決定された前記コンスタレーションマッピング位置に配置されるように送信データを各シンボルに割り当てるデータ割り当て手段と、

前記データ割り当て手段にて各シンボルに割り当てられた前記送信データを送信する送信手段と、

を具備することを特徴とする送信装置。

**【請求項 2】**

前記配置決定手段は、I-Q 平面上の I 軸と Q 軸との交点を中心とする円の円周上にて、送信データを初回に送信する場合の前記コンスタレーションマッピング位置を所定角度回転させて前記送信データを再送する場合の前記コンスタレーションマッピング位置とすることを決定することを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。

**【請求項 3】**

送信データを初回に送信する場合の各シンボルのビット配置に対して前記送信データを再送する場合の各シンボルのビット配置が変更されるように前記送信データをビット毎に入れ替えるデータ入れ替え手段を具備し、

前記データ割り当て手段は、前記データ入れ替え手段にて入れ替えられた前記送信データを各シンボルに割り当てることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の送信装置。

**【請求項 4】**

送信データを初回に送信する場合の各シンボルのビット配置に対して前記送信データを再送する場合の各シンボルのビット配置が変更されるように前記送信データをビット毎に入れ替えるデータ入れ替え手段と、

同一振幅を有する複数のシンボルデータが I-Q 平面上の送信データの各シンボルの配置位置を示すコンスタレーションマッピング位置に配置されるように前記データ入れ替え手段にて入れ替えられた前記送信データを各シンボルに割り当てるデータ割り当て手段と

、前記データ割り当て手段にて各シンボルに割り当てられた前記送信データを送信する送信手段と、

を具備することを特徴とする送信装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の送信装置を具備することを特徴とする基地局装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の送信装置を具備することを特徴とする通信端末装置。

**【請求項 7】**

送信データを再送する場合における I-Q 平面上の各シンボルの配置位置を示すコンスタレーションマッピング位置が前記送信データを初回に送信する場合における前記コンスタレーションマッピング位置に対して異なるように前記コンスタレーションマッピング位置を決定するステップと、

各シンボルデータが決定された前記コンスタレーションマッピング位置に配置されるように送信データを各シンボルに割り当てるステップと、

各シンボルに割り当てられた前記送信データを送信するステップと、

を具備することを特徴とする送信方法。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】送信装置及び送信方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、誤りが生じたデータの再送を行う送信装置及び送信方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、信頼性の低い時間的に変化する回線状態を有する通信システムにおいてよく用いられる技術は、自動再送要求 (ARQ: Automatic Repeat Request) 方式および誤り訂正復号 (FEC: Forward Error Correction) 技術に基づいて誤り訂正を行うもので、ハイブリッドARQ (HARQ) と呼ばれる。よく使用される巡回冗長検査 (CRC: Cyclic Redundancy Check) で誤りが検出されると、通信システムの受信部は送信部に誤って受信したデータパケットを再送するように要求する (例えば、非特許文献1及び非特許文献2。 )。

## 【0003】

ARQ方式には、タイプI~IIIの3つの異なるタイプがある。

## 【0004】

タイプIは、誤りを含む受信パケットは破棄し、同じパケットの新しいコピーを別途再送し復号するとともに、受信した新旧両パケットは合成しない方式である。

## 【0005】

また、タイプIIは、誤りを含む受信パケットは破棄せず、追加の再送パケットと合成して引き続き復号を行う方式である。再送パケットは、符号化率 (符号化利得) が比較的高く、受信部で、記憶されている以前の送信から得られたソフト情報 (soft-information) と合成される場合がある。

## 【0006】

また、タイプIIIは、上記タイプIIと同じであるが、各再送パケットが自動復号可能な方式である。これは送信パケットが前のパケットと合成しなくても復号可能であることを意味し、一部のパケットが損傷して情報がほとんど再使用できない場合に有用である。

## 【0007】

ここで、図12は、8PSK変調方式における各シンボルのマッピングを示す図である。図12に示すように、8PSKではI-Q平面上に8点のマッピング位置があるため、1シンボルに含めて送信することができるのは3ビットである。各シンボルにおける最上位ビットa1が1ビット目であり、最上位ビットa1の次のビットa2が2ビット目であり、最下位ビットa3が3ビット目である。

【非特許文献1】 S. Kallel, "Analysis of a type II hybrid ARQ scheme with code combining (符号合成によるタイプIIハイブリッドARQ方式の分析)", IEEE Transactions on Communications, Vol.38, No.8, August 1990

【非特許文献2】 S. Kallel, R. Link, S. Bakhtiyari, "Throughput performance of Memory ARQ schemes (メモリARQ方式の処理能力性能)", IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol.48, No.3, May 1999

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

しかしながら、従来の送信装置及び送信方法においては、各シンボルの再送データが初回の送信時と同じ伝搬路にて再送されることにより、同一のデータに繰り返し誤りが生じるという問題がある。そして、同一のデータに繰り返し誤りが生じた場合には再送が繰り返されることにより、スループットが低下するという問題がある。

## 【0009】

また、従来の送信装置及び送信方法は、各シンボルにおいて、1ビット目及び2ビット目の誤り判定領域と3ビット目の誤り判定領域とが異なることにより、1ビット目及び2

ビット目と3ビット目とにおける誤り率特性が異なるので、3ビット目の誤り率特性が劣化するという問題がある。

#### 【0010】

図13～図15は、各ビットa1～a3における判定領域を示す図である。図13は1ビット目の判定領域を示す図であり、I軸との角度が22.5度線をしきい値#10として1ビット目を判定することができる。即ち、しきい値#10よりも上側の区間1は「0」の判定領域であり、しきい値#10よりも下側の区間2は「1」の判定領域である。

#### 【0011】

図14は2ビット目の判定領域を示す図であり、I軸との角度が67.5度線をしきい値#11として2ビット目を判定することができる。即ち、しきい値#11よりも下側の区間1は「0」の判定領域であり、しきい値#11よりも上側の区間2は「1」の判定領域である。

#### 【0012】

図15は3ビット目の判定領域を示す図であり、しきい値#12及びしきい値#13を用いて3ビット目を判定することができる。即ち、しきい値#12よりも下側でかつしきい値#13よりも上側の区間1は「0」の判定領域であり、しきい値#12よりも上側でかつしきい値#13よりも上側の区間2は「1」の判定領域であり、しきい値#12よりも上側でかつしきい値#13よりも下側の区間3は「0」の判定領域であり、しきい値#12よりも下側でかつしきい値#13よりも下側の区間4は「1」の判定領域である。

#### 【0013】

図13～図15より、1ビット目及び2ビット目の判定領域は2つであるのに対して、3ビット目の判定領域は4つである。したがって、3ビット目における「0」と「1」との判定領域間のユークリッド距離が、1ビット目及び2ビット目における「0」と「1」との判定領域間のユークリッド距離と比べて小さくなるので、3ビット目は1ビット目及2ビット目よりも誤りやすくなるという問題がある。3ビット目に誤りが生じた場合には再送する方法も考えられるが、再送データの3ビット目の誤り率特性は依然として1ビット目及び2ビット目よりも劣化する可能性が高いので、再送が繰り返されることにより、スループットが低下するという問題がある。

#### 【0014】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、誤り率特性が劣化することを防ぐことができるとともに、再送の繰り返しによるスループットの低下を防止することができる送信装置及び送信方法を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0015】

本発明の送信装置は、送信データを再送する場合におけるI-Q平面上の各シンボルデータの配置位置を示すコンスタレーションマッピング位置が前記送信データを初回に送信する場合における前記コンスタレーションマッピング位置に対して異なるように前記コンスタレーションマッピング位置を決定する配置決定手段と、同一振幅を有する各シンボルデータが前記配置決定手段にて決定された前記コンスタレーションマッピング位置に配置されるように送信データを各シンボルに割り当てるデータ割り当て手段と、前記データ割り当て手段にて各シンボルに割り当てられた前記送信データを送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

#### 【0016】

この構成によれば、各シンボルデータの再送時のコンスタレーションマッピング位置を、初回の送信時のコンスタレーションマッピング位置と異なるように送信データをシンボルデータに割り当てるので、誤り率特性が劣化することを防ぐことができる。再送の繰り返しによるスループットの低下を防止することができる。

#### 【0017】

本発明の送信装置は、前記構成において、前記配置決定手段は、I-Q平面上のI軸とQ軸との交点を中心とする円の円周上に、送信データを初回に送信する場合の前記コン

スタレーションマッピング位置を所定角度回転させて前記送信データを再送する場合の前記コンスタレーションマッピング位置とすることを決定する構成を採る。

**【0018】**

この構成によれば、前記効果に加えて、再送時において、 $I-Q$ 平面上の $I$ 軸と $Q$ 軸との交点を中心とする円の円周上にてコンスタレーションマッピング位置を回転させるので、初回の送信時と再送時とで各シンボルデータを異なる伝搬路を介して送信することができることにより、初回の送信時と再送時とでフェージングによる影響が異なることとなり、時空間ダイバーシチ効果を有することができて特定のシンボルデータに誤りが集中することを防ぐことができる。

**【0019】**

本発明の送信装置は、前記構成において、送信データを初回に送信する場合の各シンボルのビット配置に対して前記送信データを再送する場合の各シンボルのビット配置が変更されるように前記送信データをビット毎に入れ替えるデータ入れ替え手段を具備し、前記データ割り当て手段は、前記データ入れ替え手段にて入れ替えられた前記送信データを各シンボルに割り当てる構成を採る。

**【0020】**

この構成によれば、前記効果に加えて、再送時において、初回の送信時の各シンボルのビット配置を変更するので、各シンボルデータにおけるビット毎の誤り判定領域を再送時と初回の送信時とで異ならせることができることにより、各シンボルの特定ビットに誤りが集中することを防ぐことができる。

**【0021】**

本発明の送信装置は、送信データを初回に送信する場合の各シンボルのビット配置に対して前記送信データを再送する場合の各シンボルのビット配置が変更されるように前記送信データをビット毎に入れ替えるデータ入れ替え手段と、同一振幅を有する複数のシンボルデータが $I-Q$ 平面上の送信データの各シンボルの配置位置を示すコンスタレーションマッピング位置に配置されるように前記データ入れ替え手段にて入れ替えられた前記送信データを各シンボルに割り当てるデータ割り当て手段と、前記データ割り当て手段にて各シンボルに割り当てられた前記送信データを送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

**【0022】**

この構成によれば、再送時において、初回の送信時の各シンボルのビット配置を変更するので、各シンボルデータにおけるビット毎の誤り判定領域を再送時と初回の送信時とで異ならせることができることにより、各シンボルの特定ビットに誤りが集中することを防ぐことができ、誤り率特性が劣化することを防ぐことができるとともに、再送の繰り返しによるスループットの低下を防止することができる。

**【0023】**

本発明の基地局装置は、上記いずれかに記載の送信装置を具備する構成を採る。

**【0024】**

この構成によれば、各シンボルデータの再送時のコンスタレーションマッピング位置を、初回の送信時のコンスタレーションマッピング位置と異なるように送信データをシンボルデータに割り当てるので、誤り率特性が劣化することを防ぐことができるとともに、再送の繰り返しによるスループットの低下を防止することができる。

**【0025】**

本発明の通信端末装置は、上記いずれかに記載の送信装置を具備する構成を採る。

**【0026】**

この構成によれば、各シンボルデータの再送時のコンスタレーションマッピング位置を、初回の送信時のコンスタレーションマッピング位置と異なるように送信データをシンボルデータに割り当てるので、誤り率特性が劣化することを防ぐことができるとともに、再送の繰り返しによるスループットの低下を防止することができる。

**【0027】**

本発明の送信方法は、送信データを再送する場合におけるI-Q平面上の各シンボルの配置位置を示すコンスタレーションマッピング位置が前記送信データを初回に送信する場合における前記コンスタレーションマッピング位置に対して異なるように前記コンスタレーションマッピング位置を決定するステップと、各シンボルデータが決定された前記コンスタレーションマッピング位置に配置されるように送信データを各シンボルに割り当てるステップと、各シンボルに割り当てられた前記送信データを送信するステップと、を具備するようにした。

**【0028】**

この方法によれば、各シンボルデータの再送時のコンスタレーションマッピング位置を、初回の送信時のコンスタレーションマッピング位置と異なるように送信データをシンボルデータに割り当てるので、誤り率特性が劣化することを防ぐことができるとともに、再送の繰り返しによるスループットの低下を防止することができる。

**【発明の効果】****【0029】**

本発明によれば、誤り率特性が劣化することを防ぐことができるとともに、再送の繰り返しによるスループットの低下を防止することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0030】**

本発明の骨子は、送信データを再送する場合におけるI-Q平面上の各シンボルデータの配置位置を示すコンスタレーションマッピング位置が、送信データを初回に送信する場合におけるコンスタレーションマッピング位置に対して異なるようにすることである。

**【0031】**

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

**【0032】**

(実施の形態)

図1は、本発明の実施の形態に係る通信システム100の構成を示すブロック図である。配置決定部103、インターリーバー104、データ入れ替え部105、マッパー部106及び変調部107は送信装置101を構成している。また、配置判定部109、復調部110、デマッパー部111、データ入れ替え部112及びディインターリーバー113は受信装置102を構成している。

**【0033】**

配置決定部103は、送信回数情報より初回の送信時においては変調方式毎にあらかじめ決められている通常のコンスタレーションマッピングを行うことを決定し、再送時には再送回数に応じてコンスタレーションマッピング位置を変更するかまたは各シンボルのビット配置を変更することを決定する。そして、配置決定部103は、コンスタレーションマッピング位置を変更することを決定した場合には、コンスタレーションマッピング位置を変更するようにマッパー部106に指示し、ビット配置を変更することを決定した場合には、ビット配置を変更するようにデータ入れ替え部105に指示する。

**【0034】**

インターリーバー104は、送信データをビット毎に並び替えてデータ入れ替え部105へ出力する。

**【0035】**

データ入れ替え部105は、インターリーバー104から入力した送信データに対して、配置決定部103の指示により、配置決定部103にて決定したビット配置になるように送信データを各シンボル単位において(8PSKの場合は1シンボル=3ビット)ビット毎に入れ替える。また、データ入れ替え部105は、8PSKの場合には、データシーケンスを1シンボルが3ビットとなるようにシンボル毎に区切る処理をしてから、各シンボルにおいてビット毎に入れ替え処理を行う。そして、データ入れ替え部105は、ビット毎に入れ替えた送信データをマッパー部106へ出力する。データ入れ替え部105は、シンボルデータのコンスタレーションマッピング位置を変更するだけの場合、即ち配置

決定部 103 から指示されない場合には、インターリーバー 104 から入力した送信データをそのままマッパー部 106 へ出力する。なお、送信データをビット毎に入れ替える方法については後述する。

#### 【0036】

データ割り当て手段であるマッパー部 106 は、配置決定部 103 の指示により、配置決定部 103 にて決定したコンスタレーションマッピング位置に配置されるように、データ入れ替え部 105 から入力した送信データを各シンボルに配置（マッピング）する。そして、マッパー部 106 は、各シンボルに配置した送信データを変調部 107 へ出力する。一方、マッパー部 106 は、配置決定部 103 から何も指示されない場合には、変調方式毎にあらかじめ決められている通常のコンスタレーションマッピング位置に配置されるように送信データを各シンボルに配置する。なお、各シンボルデータのコンスタレーションマッピング位置を変更する方法については後述する。

#### 【0037】

変調部 107 は、マッパー部 106 から入力した送信データを所定の変調方式により変調してチャネル 108 へ出力する。なお、無線にて送信データを送信する場合には、変調部 107 から出力された送信データは、ベースバンド周波数から無線周波数にアップコンバートされてアンテナより無線通信チャネルを介して送信される。

#### 【0038】

チャネル 108 は、一般に無線通信チャネルであり、送信装置 101 から送信された送信データを受信装置 102 まで伝送する。

#### 【0039】

配置判定部 109 は、配置決定部 103 と共通の送信回数情報に応じたコンスタレーションマッピング位置またはビット配置を把握している。そして、配置判定部 109 は、初回の受信時には何も出力せず、再送されたデータを受信した場合には、送信回数情報に応じて受信データのコンスタレーションマッピング位置を通常のコンスタレーションマッピング位置に戻すための復元情報を生成し、生成した復元情報をデータ入れ替え部 112 またはデマッパー部 111 へ出力する。具体的には、各シンボルのビット配置を変更したデータを受信した場合には、復元情報をデータ入れ替え部 112 へ出力し、各シンボルデータのコンスタレーションマッピング位置を変更したデータを受信した場合には、復元情報をデマッパー部 111 へ出力する。

#### 【0040】

復調部 110 は、受信したデータを復調してデマッパー部 111 へ出力する。具体的には、復調部 110 は、受信したデータをビット毎にコンスタレーションマッピング位置に配置（マッピング）し、配置したコンスタレーションマッピング位置に基づいて、受信したデータの「1」及び「0」をビット毎にしきい値判定する。

#### 【0041】

デマッパー部 111 は、復調部 110 から入力した受信データに対して、配置判定部 109 から入力した復元情報より、通常のコンスタレーションマッピング位置に配置されるように送信データを配置し直した後、所定の受信データ系列にしてデータ入れ替え部 112 へ出力する。一方、デマッパー部 111 は、配置判定部 109 から復元情報が入力しない場合には、送信データを配置し直さずにそのまま所定の受信データ系列にしてデータ入れ替え部 112 へ出力する。

#### 【0042】

データ入れ替え部 112 は、デマッパー部 111 から入力した受信データに対して、配置判定部 109 から入力した復元情報より、シンボルデータ毎に各ビットデータの入れ替えを行う。そして、データ入れ替え部 112 は、ビット毎に入れ替えた受信データをデインターリーバー 113 へ出力する。なお、データ入れ替え部 112 は、シンボルデータのコンスタレーションマッピング位置が変更されただけのデータを受信した場合、即ち配置判定部 109 から何も入力しない場合には、デマッパー部 111 から入力した受信データをそのままデインターリーバー 113 へ出力する。

## 【0043】

デインターリーバー113は、データ入れ替え部112から入力した受信データを並び替えて受信データを得る。

## 【0044】

次に、8PSK変調方式において、コンスタレーションマッピング位置を変更する方法について、図2～図11を用いて説明する。

## 【0045】

配置決定部103は、図2に示すようなルール選択用情報を保存したテーブルを保持しており、送信回数情報を用いてルールテーブルを参照することによりデータを入れ替えるためのルールを選択する。

## 【0046】

送信回数が1回目の場合（再送時でない初回の送信時の場合）、配置決定部103は、図12に示すような通常の8PSKのコンスタレーションマッピング位置に配置する信号点配置パターンであるConstellation 1とすることを決定する。

## 【0047】

送信回数が2回目の場合（1回目の再送の場合）、配置決定部103は、信号点配置パターンをConstellation 2とすることを決定する。具体的には、配置決定部103は、信号点配置パターンのデータ入れ替えルールとしてSWAP方法を選択する。SWAP方法は、図3～図5に示す3通りの方法がある。即ち、第1の方法は、図3に示すように、各シンボルデータにおいて、1ビット目のデータと2ビット目のデータとを入れ替える方法である。第2の方法は、図4に示すように、各シンボルデータにおいて、2ビット目のデータと3ビット目のデータとを入れ替える方法である。第3の方法は、図5に示すように、各シンボルデータにおいて、1ビット目のデータと3ビット目のデータとを入れ替える方法である。配置決定部103は、これらの3つの方法の中から何れか1つの方法を選択する。図3～図5のビット配置を変更するためのデータの入れ替えは、データ入れ替え部105にて行われる。

## 【0048】

送信回数が3回目の場合（2回目の再送の場合）、配置決定部103は、信号点配置パターンをConstellation 3とすることを決定する。具体的には、配置決定部103は、信号点配置パターンのデータ入れ替えルールとしてInversion方法を選択する。Inversion方法は、図6に示すように、各シンボルデータにおいて、3ビット目のデータが「0」であれば「1」に変更し、3ビット目のデータが「1」であれば「0」に変更する方法である。これらの変更は、データ入れ替え部105にて3ビット目のデータ同士を入れ替えることにより変更することが可能である。

## 【0049】

送信回数が4回目の場合（3回目の再送の場合）、配置決定部103は、信号点配置パターンをConstellation 4とすることを決定する。具体的には、配置決定部103は、信号点配置パターンのデータ入れ替えルールとしてRotational Shift方法を選択する。Rotational Shift方法は、図7及び図8に示す2通りの方法がある。即ち、第1の方法は、図7に示すように、各シンボルデータにおいて、1ビット目のデータを2ビット目に移動し、2ビット目のデータを3ビット目に移動するとともに3ビット目のデータを1ビット目に移動する方法である。第2の方法は、図8に示すように、各シンボルデータにおいて、1ビット目のデータを3ビット目に移動し、2ビット目のデータを1ビット目に移動するとともに3ビット目のデータを2ビット目に移動する方法である。配置決定部103は、これらの2つの方法の中から何れか1つの方法を選択する。図7及び図8のビット配置を変更するためのデータの入れ替えは、データ入れ替え部105にて行われる。

## 【0050】

送信回数が5回目の場合（4回目の再送の場合）、配置決定部103は、信号点配置パターンをConstellation 5とすることを決定する。具体的には、配置決定部103は、

信号点配置パターンのデータ入れ替えルールとしてRadius Circle Shift方法を選択する。Radius Circle Shift方法は、図9及び図10に示す2通りの方法がある。即ち、第1の方法は、図9に示すように、I-Q平面上において、各シンボルデータを反時計回りに2ステップ回転させる方法である。なお、1ステップとは、あるコンスタレーションマッピング点から隣のコンスタレーションマッピング点まで回転させることを意味する。第2の方法は、図10に示すように、I-Q平面上において、各シンボルデータを反時計方向に4ステップ回転させる方法である。配置決定部103は、これらの2つの方法の中から何れか1つの方法を選択する。このようにRadius Circle Shift方法においては、各シンボルのコンスタレーションマッピング位置を、I-Q平面のI軸とQ軸との交点を中心とする円の円周上にて回転させることにより、コンスタレーションマッピング位置を変更する。図9及び図10のコンスタレーションマッピング位置へ変更するための各シンボルデータの移動は、マッパー部106にて行われる。

#### 【0051】

送信回数が6回目の場合（5回目の再送の場合）、配置決定部103は、信号点配置パターンをConstellation 6とすることを決定する。具体的には、配置決定部103は、信号点配置パターンのデータ入れ替えルールとしてRotational Shift & Inversion方法を選択する。Rotational Shift & Inversion方法は、図11に示すように、各シンボルデータにおいて、1ビット目のデータを2ビット目に移動し、2ビット目のデータを3ビット目に移動し、3ビット目のデータを1ビット目に移動するとともに、移動後の各シンボルデータにおいて、1ビット目のデータが「0」であれば「1」に変更し、1ビット目のデータが「1」であれば「0」に変更する方法である。図11のビット配置を変更するためのデータの入れ替えは、データ入れ替え部105にて行われる。

#### 【0052】

因みに、8PSK変調方式は、各シンボルデータが同一振幅を有するので、各ビットの誤りの原因は位相判定領域の相違に起因する。一方、16QAM変調方式は、各シンボルデータの位相と振幅とが異なるので、各ビットの誤りの原因は振幅判定領域の相違にも起因するものである。

#### 【0053】

このように、本実施の形態によれば、再送回数に応じて各シンボル内のビット配置を変更するので、各シンボルの特定ビットが繰り返し誤ることを防ぐことができることにより、誤り率特性が劣化することを防ぐことができる。また、再送の繰り返しによるスループットの低下を防止することができる。また、本実施の形態によれば、各シンボルデータが同一振幅を有する8PSK変調方式において各シンボルを2ステップまたは4ステップだけ位相を回転するか、または各シンボル内のビット配置を変更するだけの簡単な処理にて各シンボルの特定ビットが繰り返し誤ることを防ぐことができる。また、本実施の形態によれば、同一振幅を有する8PSK変調方式において、再送時には各シンボルを2ステップまたは4ステップだけ位相を回転したコンスタレーションマッピング位置とするので、初回の送信時と再送時とで各シンボルデータを異なる伝搬路を介して送信することができることにより、初回の送信時と再送時とでフェージングによる影響が異なることとなり、時空間ダイバーシチ効果を有することができて特定のシンボルデータに誤りが集中することを防ぐことができる。

#### 【0054】

なお、上記実施の形態において、8PSK変調方式において送信データのコンスタレーションマッピング位置を変更することとしたが、これに限らず、16PSK、32PSKまたは64PSK等の各シンボルデータの振幅が同一である変調方式に適用することが可能である。また、上記実施の形態において、Radius Circle Shift方法にてシンボルデータを2ステップまたは4ステップ回転させることとしたが、これに限らず、2ステップ及び4ステップ以外の3ステップ等のステップにて回転させても良い。

また、上記実施の形態の送信装置101及び受信装置102は、基地局装置または通信端末装置に適用することが可能である。また、上記実施の形態において、SWAP、Inversion、Rotational ShiftまたはRadius Circle shiftの何れか1つの方法を用いてコンスタレーションマッピング位置を変更することとしたが、これに限らず、SWAP、Inversion、Rotational ShiftまたはRadius Circle shiftの方法を組み合わせるコンスタレーションマッピング位置を変更することも可能である。また、上記実施の形態において、図2に示すように送信回数とデータ入れ替えルールとを関係付けたが、これに限らず、送信回数とデータ入れ替えルールとの関係づけを柔軟に変更することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0055】

本発明にかかる送信装置及び送信方法は、誤り率特性が劣化することを防ぐことができるとともに、再送の繰返しによるスループットの低下を防止する効果を有し、コンスタレーションマッピングを変更するのに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0056】

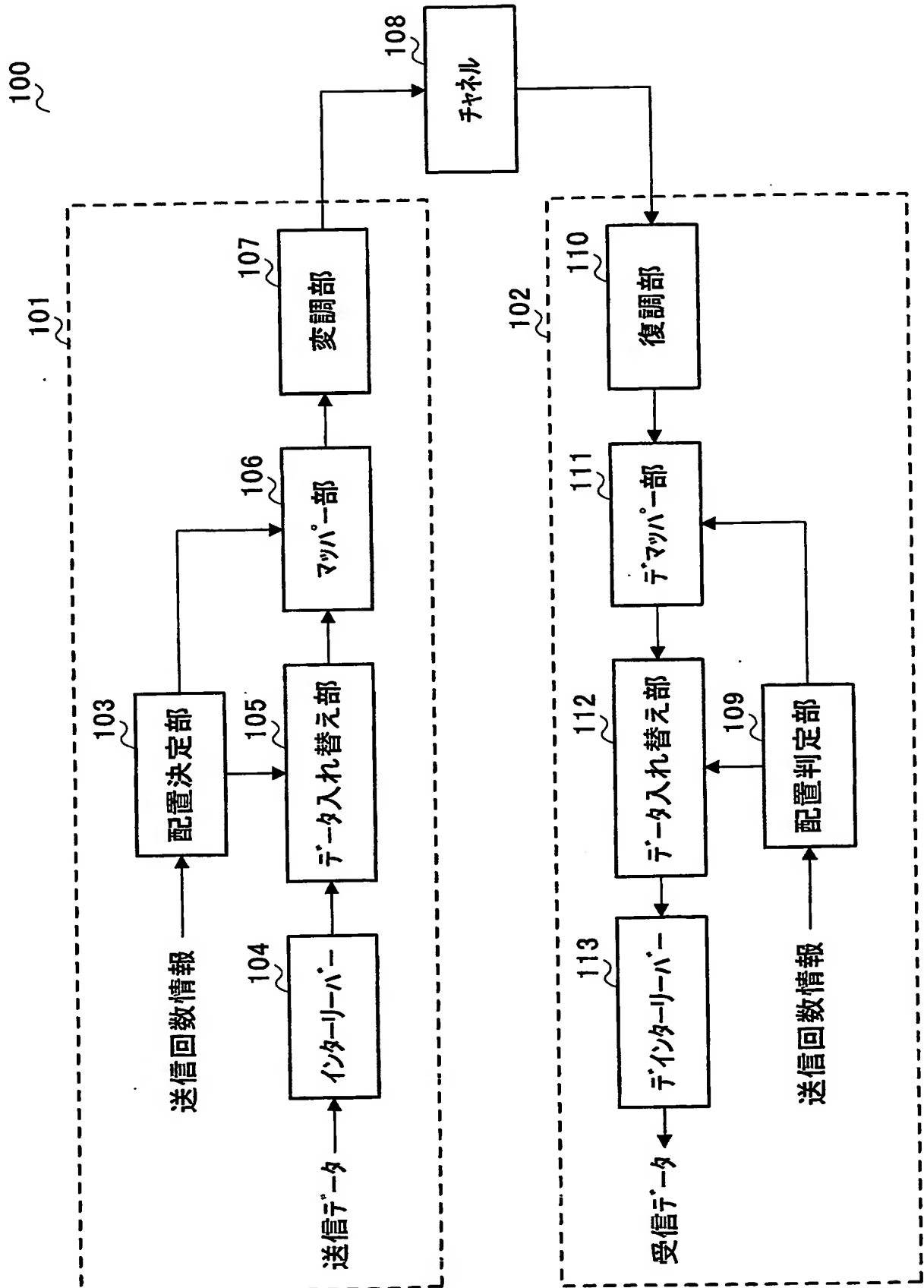
- 【図1】 本発明の実施の形態に係る通信システムの構成を示すブロック図
- 【図2】 本発明の実施の形態に係るルール選択用情報を保存するテーブルを示す図
- 【図3】 本発明の実施の形態に係るコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図4】 本発明の実施の形態に係るコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図5】 本発明の実施の形態に係るコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図6】 本発明の実施の形態に係るコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図7】 本発明の実施の形態に係るコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図8】 本発明の実施の形態に係るコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図9】 本発明の実施の形態に係るコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図10】 本発明の実施の形態に係るコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図11】 本発明の実施の形態に係るコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図12】 従来のコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図13】 従来のコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図14】 従来のコンスタレーションマッピングを示す図
- 【図15】 従来のコンスタレーションマッピングを示す図

【符号の説明】

【0057】

- 101 送信装置
- 102 受信装置
- 103 配置決定部
- 104 インターリーバー
- 105、112 データ入れ替え部
- 106 マッパー部
- 107 変調部
- 108 チャネル
- 109 配置判定部
- 110 復調部
- 111 デマッパー部
- 113 デインターリーバー

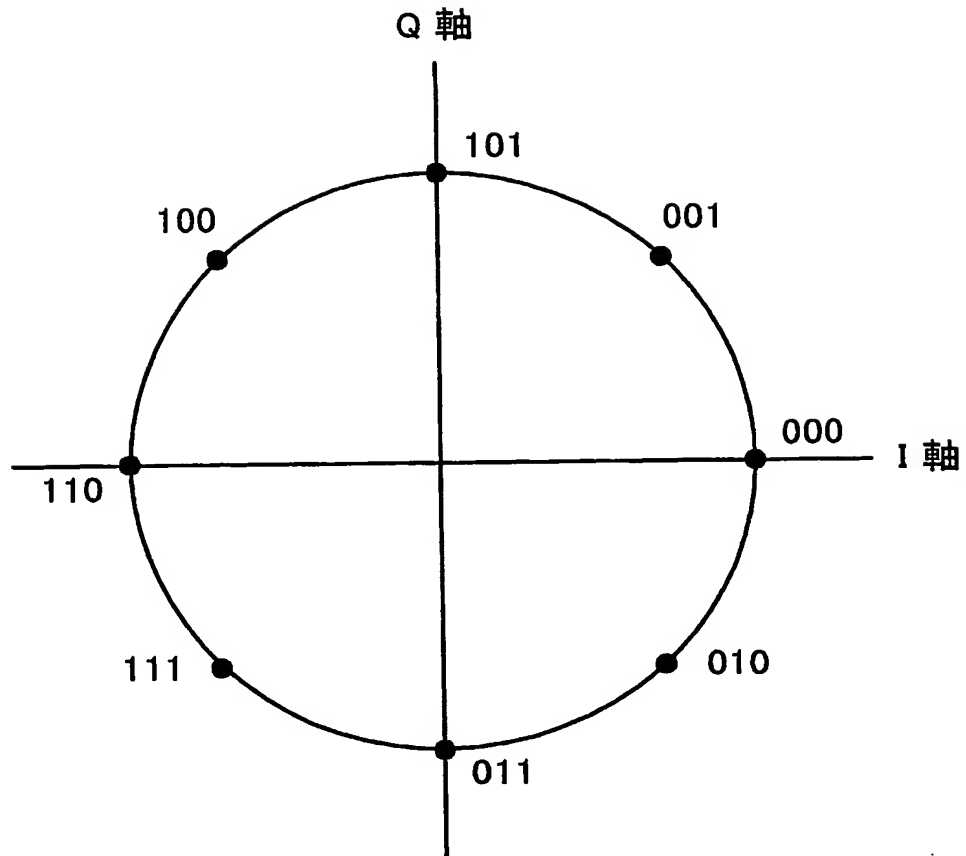
【書類名】 図面  
【図 1】



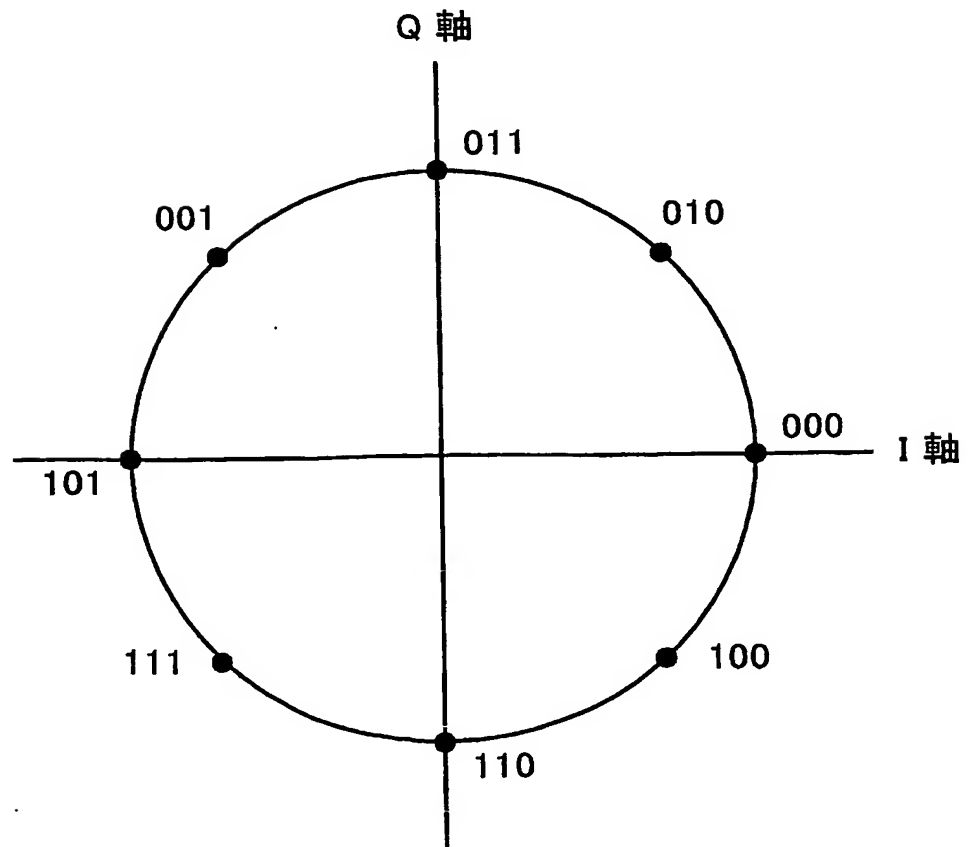
【図 2】

送信回数	信号点配置パターン	データ入れ替えルール
1 (初期送信)	Constellation 1 (元信号点配置)	—
2	Constellation 2	SWAP
3	Constellation 3	Inversion
4	Constellation 4	Rotational Shift
5	Constellation 5	Radius Circle Shift
6	Constellation 6	Rotational Shift & Inversion

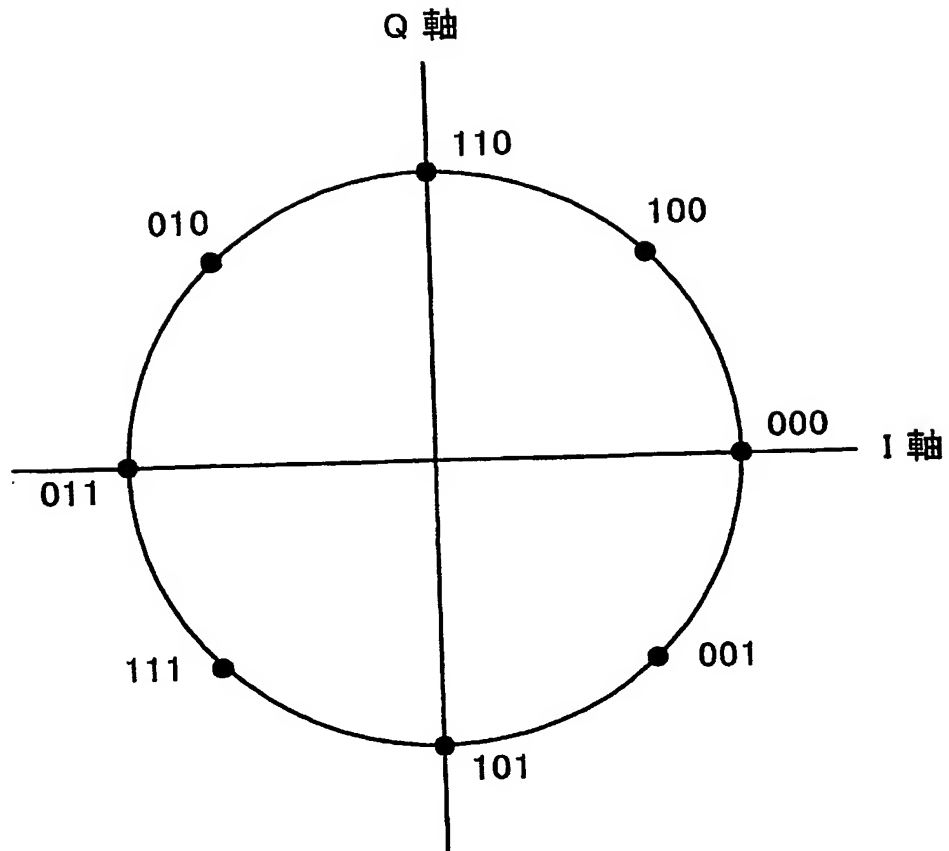
【図 3】



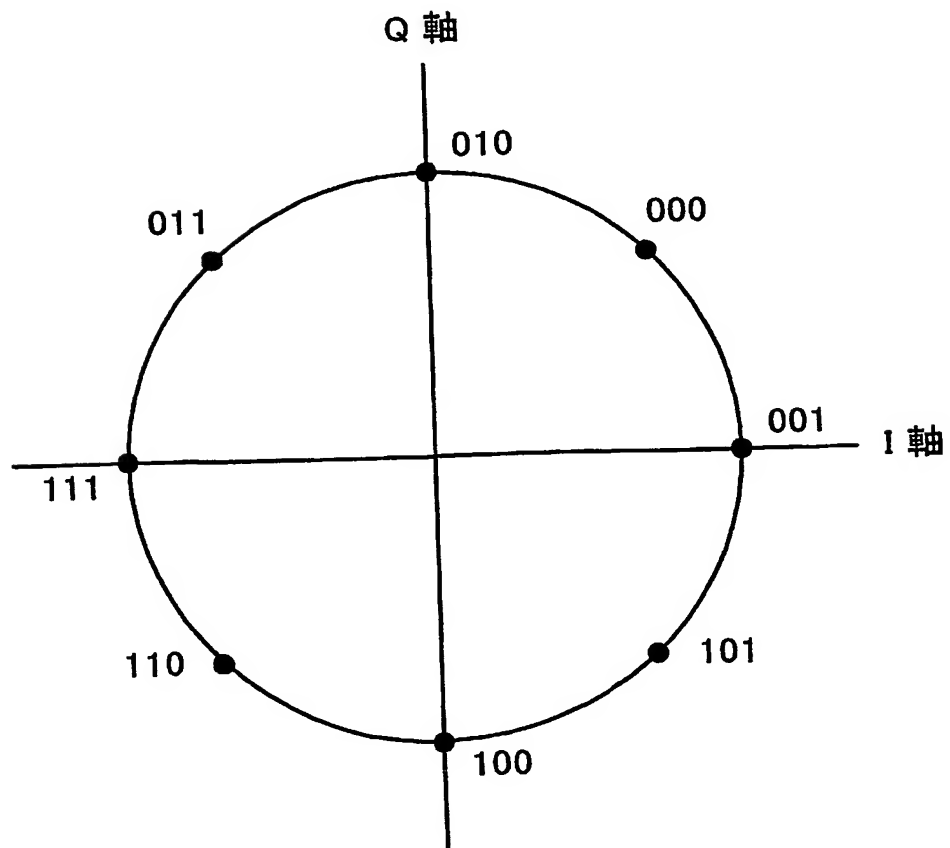
【図 4】



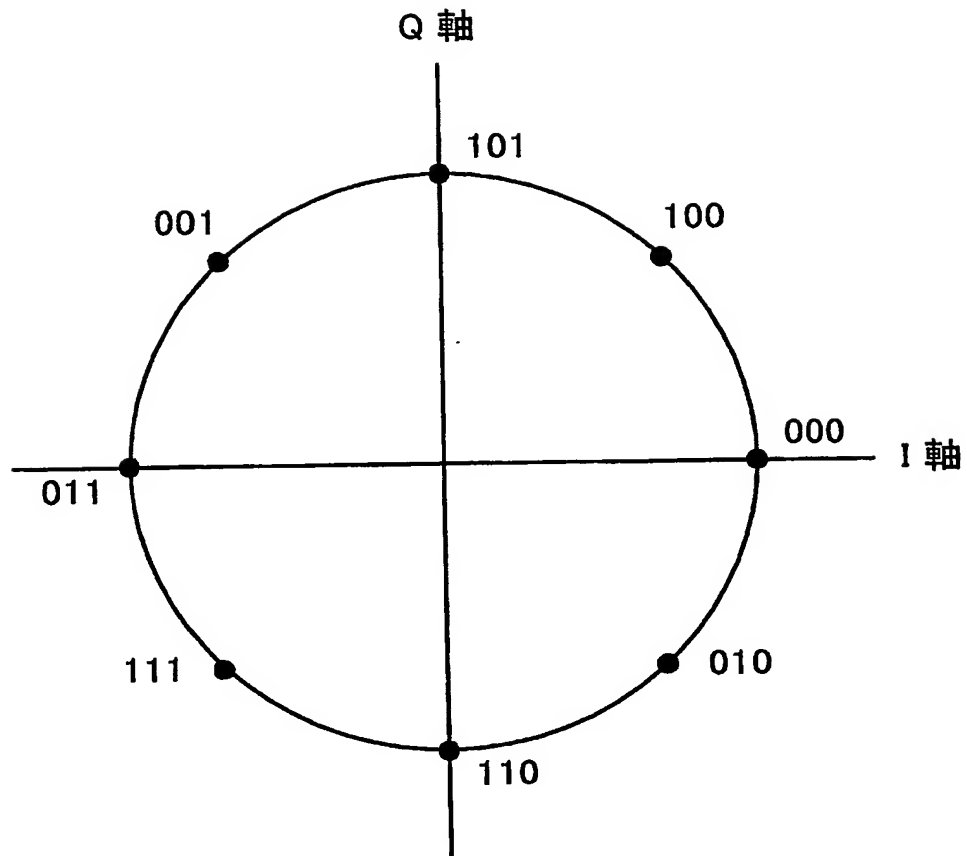
【図 5】



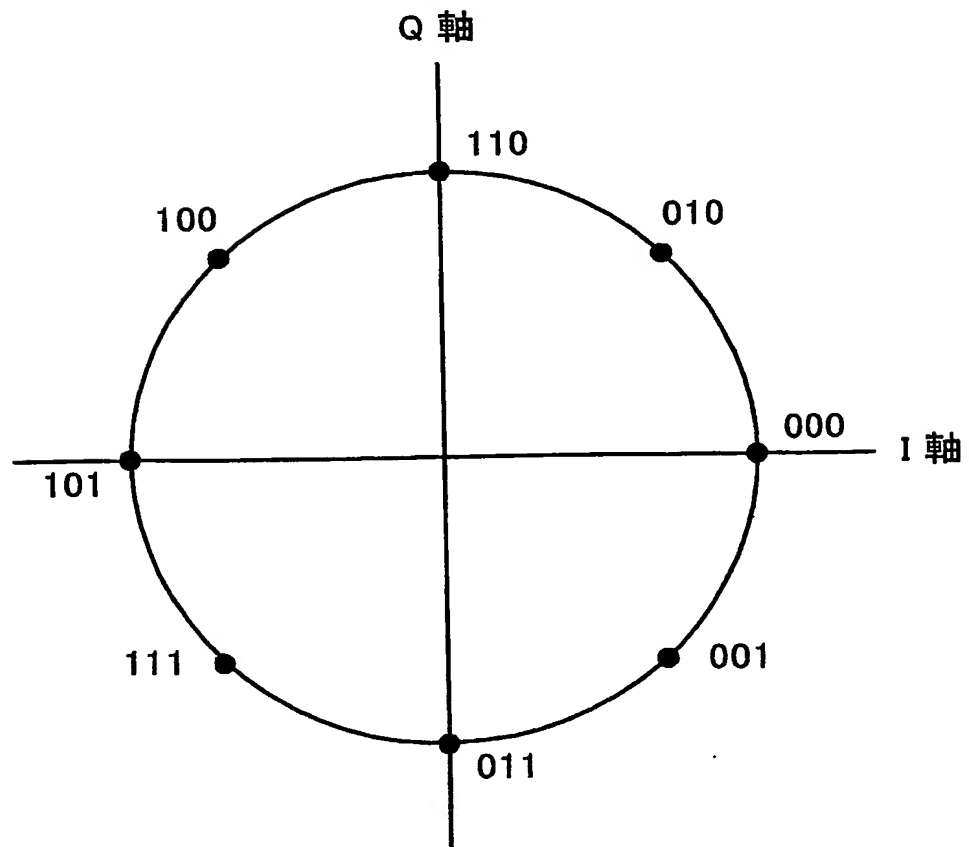
【図 6】



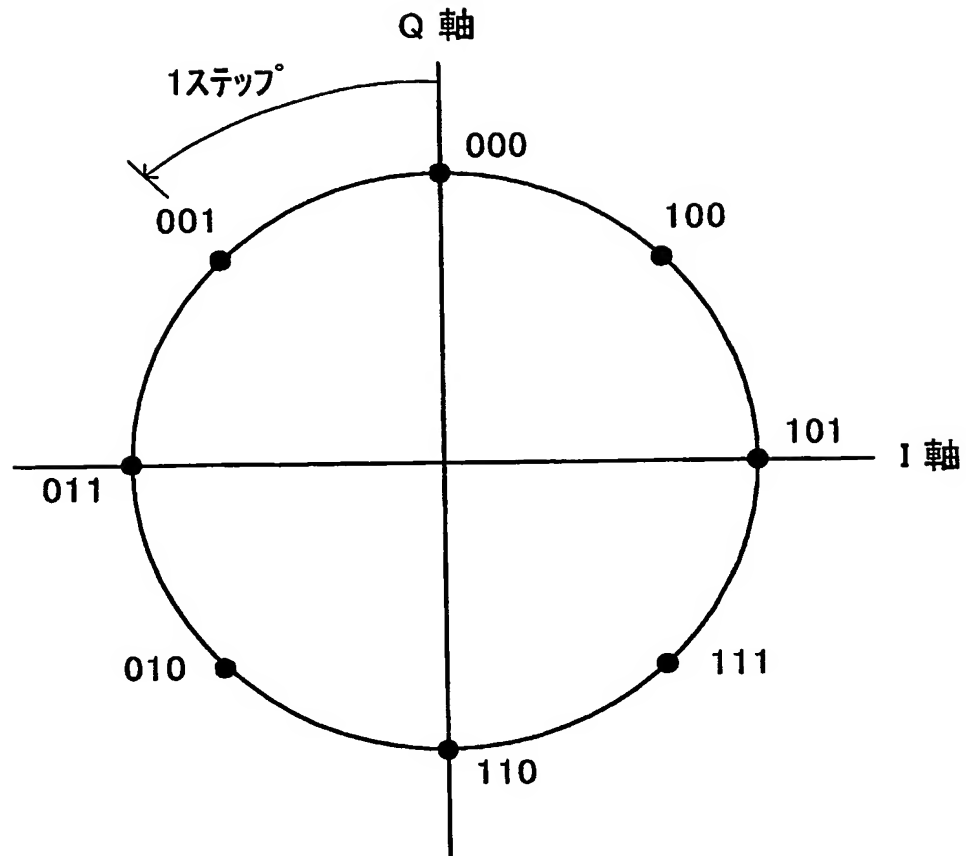
【図 7】



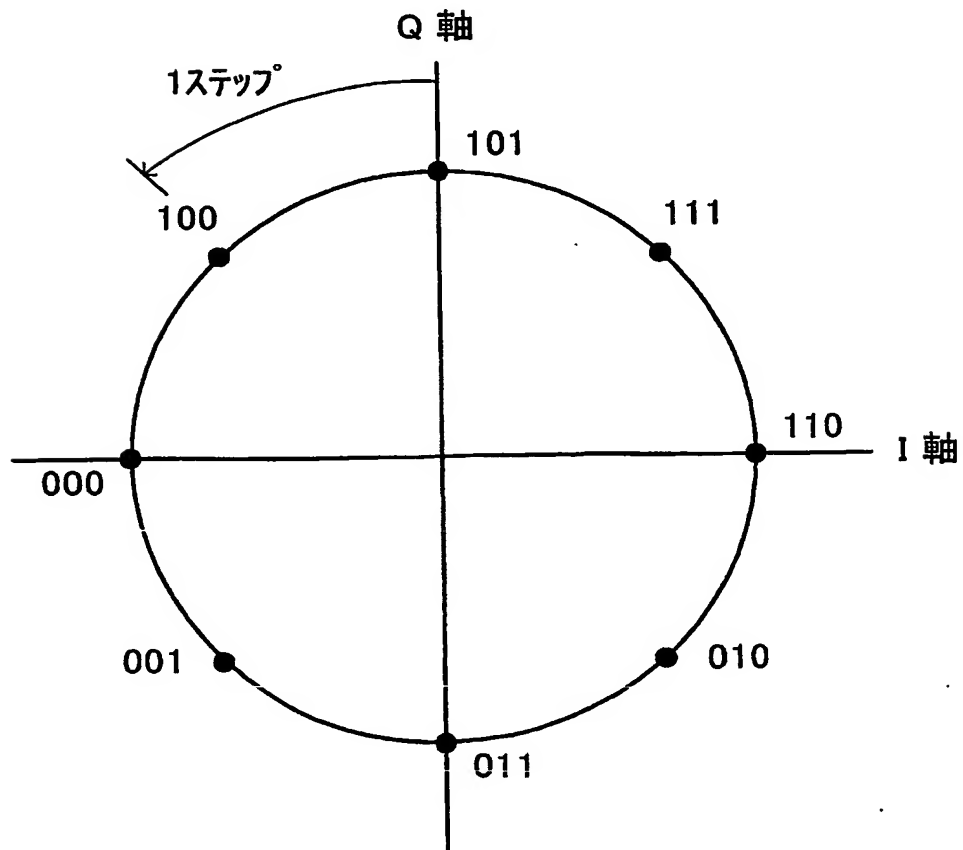
【図 8】



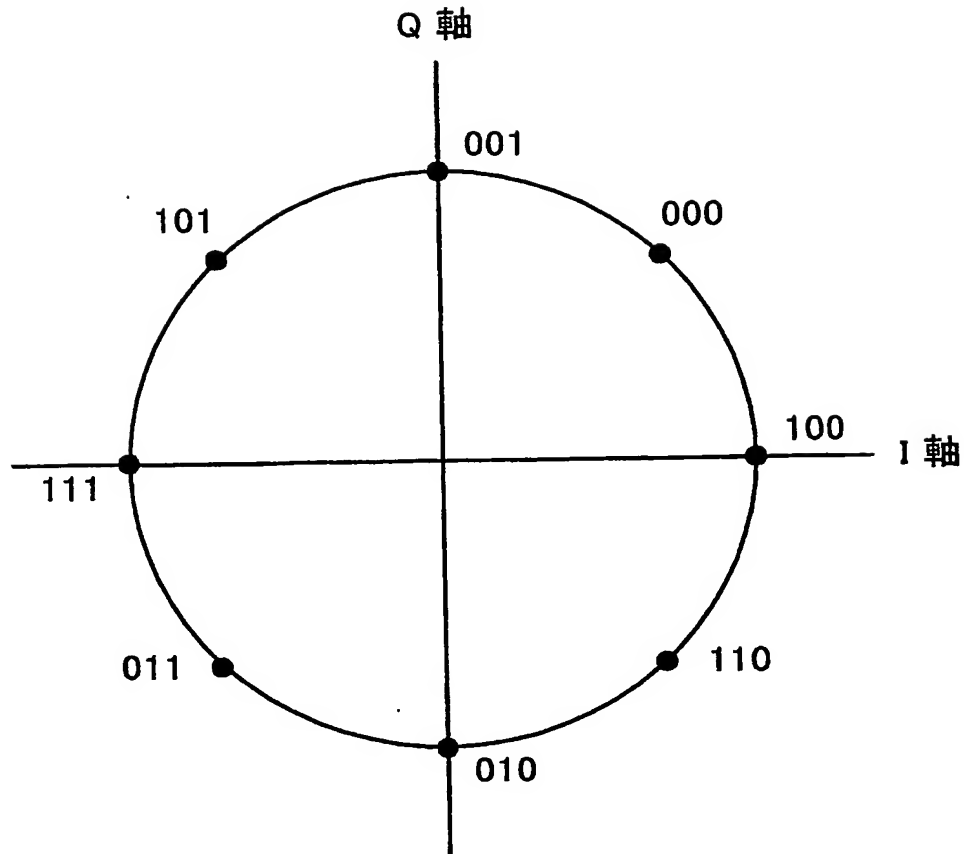
【図 9】



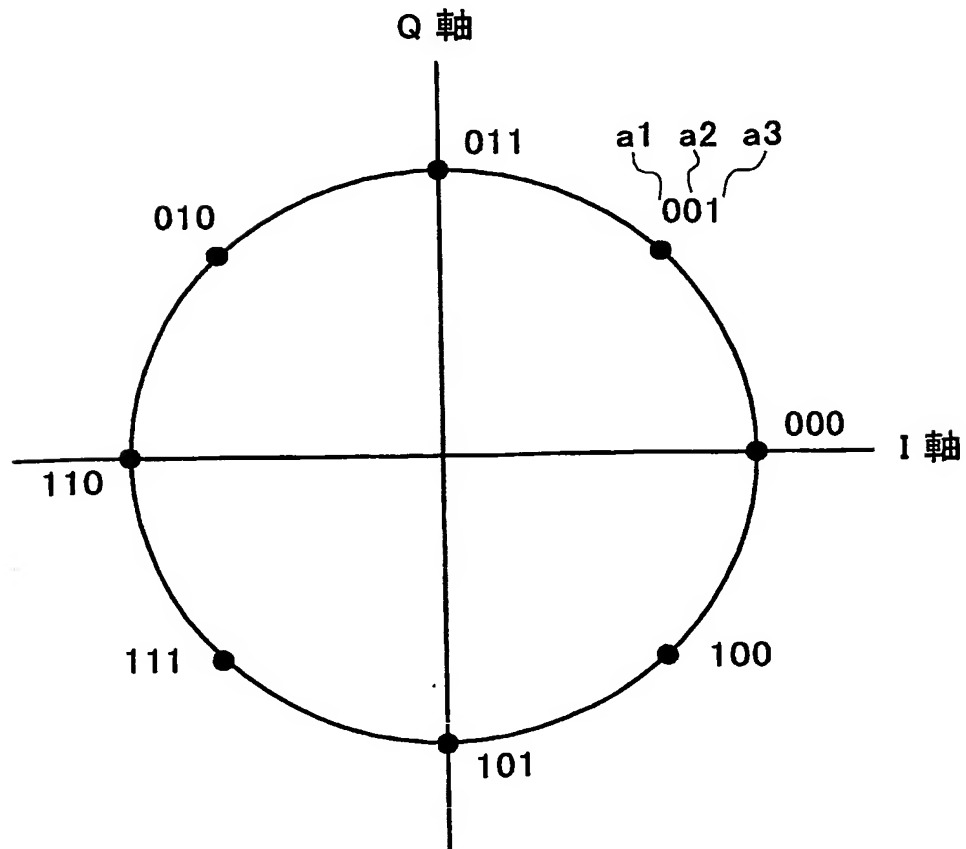
【図 10】



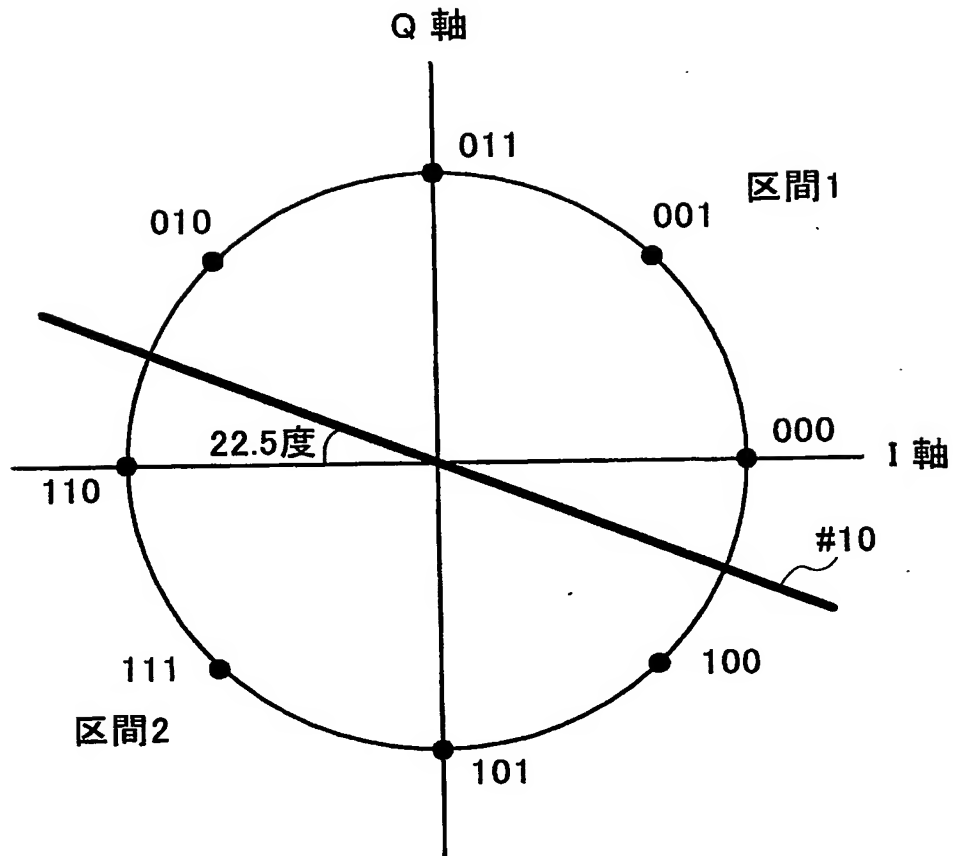
【図 11】



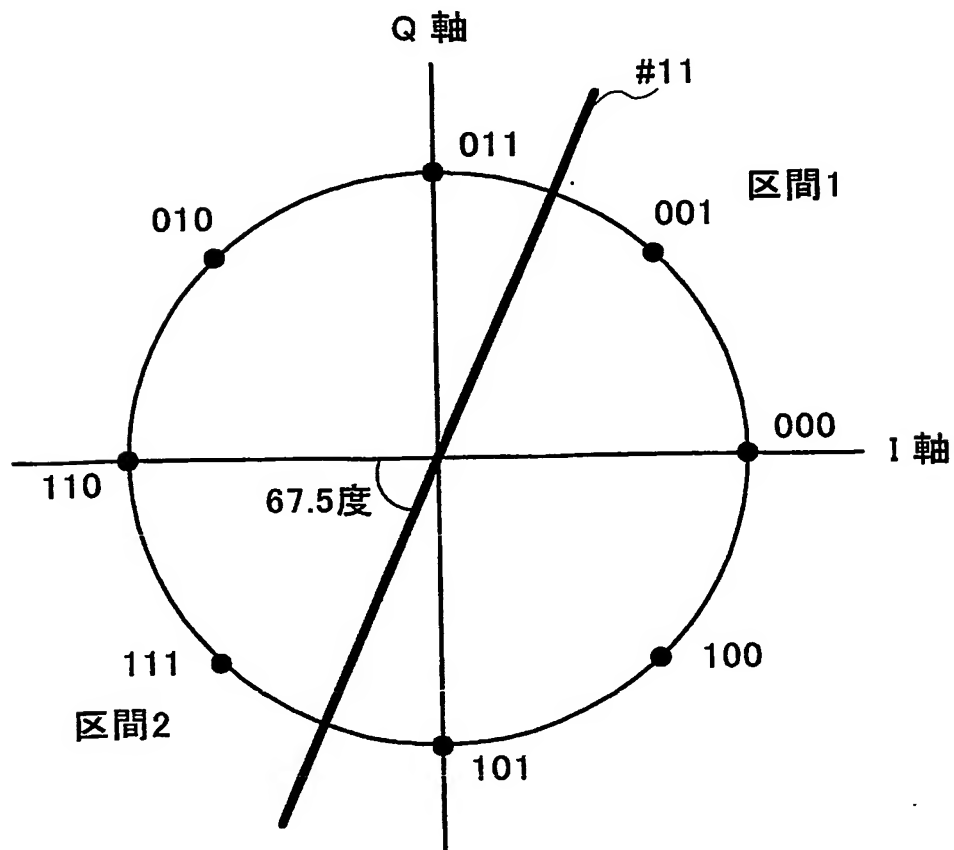
【図 12】



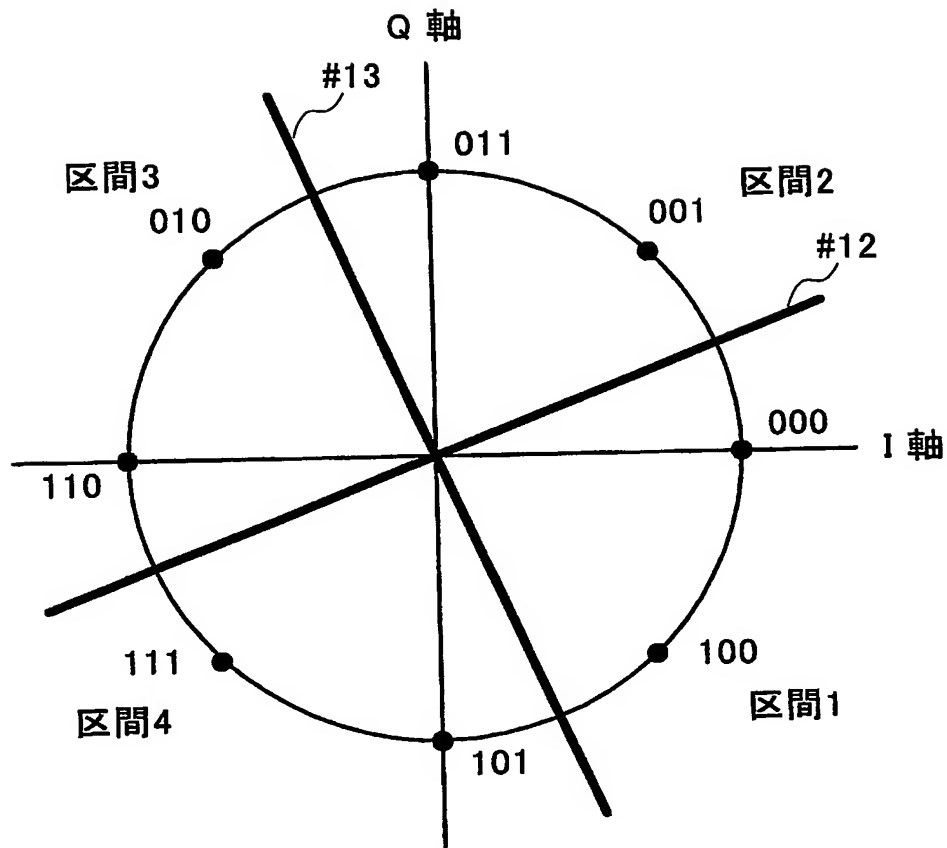
【図13】



【図14】



【図15】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】 誤り率特性が劣化することを防ぐとともに、再送の繰り返しによるスループットの低下を防止すること。

【解決手段】 配置決定部 103 は、初回の送信時に通常のコンスタレーションマッピングを行うことを決定し、再送時に再送回数に応じてコンスタレーションマッピング位置を変更するかまたは各シンボルのビット配置を変更することを決定する。データ入れ替え部 105 は、送信データに対して、配置決定部 103 にて決定したビット配置になるように送信データを各シンボル単位においてビット毎に入れ替える。マッパー部 106 は、配置決定部 103 にて決定したコンスタレーションマッピング位置に配置されるように、データ入れ替え部 105 から入力された送信データを各シンボルに配置（マッピング）する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 4 1 7 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社